

電源開発株式会社
大間原子力発電所

意見聴取会指摘事項について
(地質関係)

平成16年6月
原子力発電安全審査課

目 次

1. 大陸棚外縁断層の活動性評価について
 - 1) 大陸棚外縁断層の活動性評価について説明すること。

2. 根岸西方断層及び青森湾西岸断層帯による敷地への影響について
 - 1) 根岸西方断層及び青森湾西岸断層帯による敷地への影響について検討すること。

1. 大陸棚外縁断層の活動性評価について

1) 大陸棚外縁断層の活動性評価について説明すること。

申請者は、大間原子力発電所の外側海域には、通商産業省工業技術院地質調査所（現 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）（以下「地質調査所」という。）発行の海底地質図⁽¹⁾、運輸省海上保安庁水路部（現 国土交通省海上保安庁海洋情報部）（以下「海上保安庁水路部」という。）発行の海底地質構造図⁽²⁾、活断層研究会（1991）⁽³⁾、徳山ほか（2001）⁽⁴⁾等により断層及び撓曲等が図示されているとしている。これらのうち大陸棚外縁断層については、地質調査所、海上保安庁水路部等で実施された音波探査の記録を基に解析を行ったとしている。

大陸棚外縁断層付近の海上音波探査測線位置を図-1 に、各測線毎の断層活動性の検討結果を図-2 に、代表的な測線の海上音波探査記録と地質断面を図-3 にそれぞれ示す。

大陸棚外縁断層については、地質調査所、海上保安庁水路部等の音波探査記録によれば、本断層の南端付近の一部において下部更新統以下の地層に変位が認められるものの、中部更新統以上の地層には変位及び変形が認められないとしている。それより北方においては、下部更新統以下の地層が確認される測線ではいずれの地層にも変位及び変形は認められないとしている。また、下部更新統以下の地層が確認されない、いずれの測線においても中部更新統以上の地層に変位及び変形は認められないとしている。

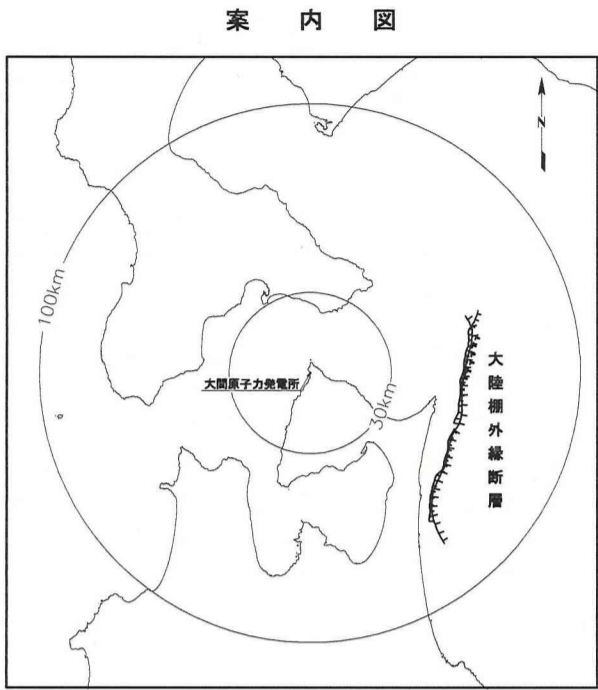
したがって、大陸棚外縁断層については少なくとも第四紀後期における活動はないと判断されるとしている。

なお、奥田（1993）⁽¹⁾によれば、活断層研究会（1991）⁽³⁾により

活断層が図示されている下北半島東方沖には、少なくとも長さ 20 km を超える活断層は存在しないとされているとしている。

参考文献

- (1) 奥田義久 (1993) : 下北半島沖海底地質図 (20 万分の 1) 及び同説明書, 海洋地質図 39 号, 地質調査所, 25p.
- (2) 海上保安庁水路部 (1975) : 大陸棚の海の基本図 (20 万分の 1) 「下北半島沖」, 海底地質構造図.
- (3) 活断層研究会編 (1991) : [新編] 日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
- (4) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎 (2001) : 日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, Vol.13, pp.27-53.

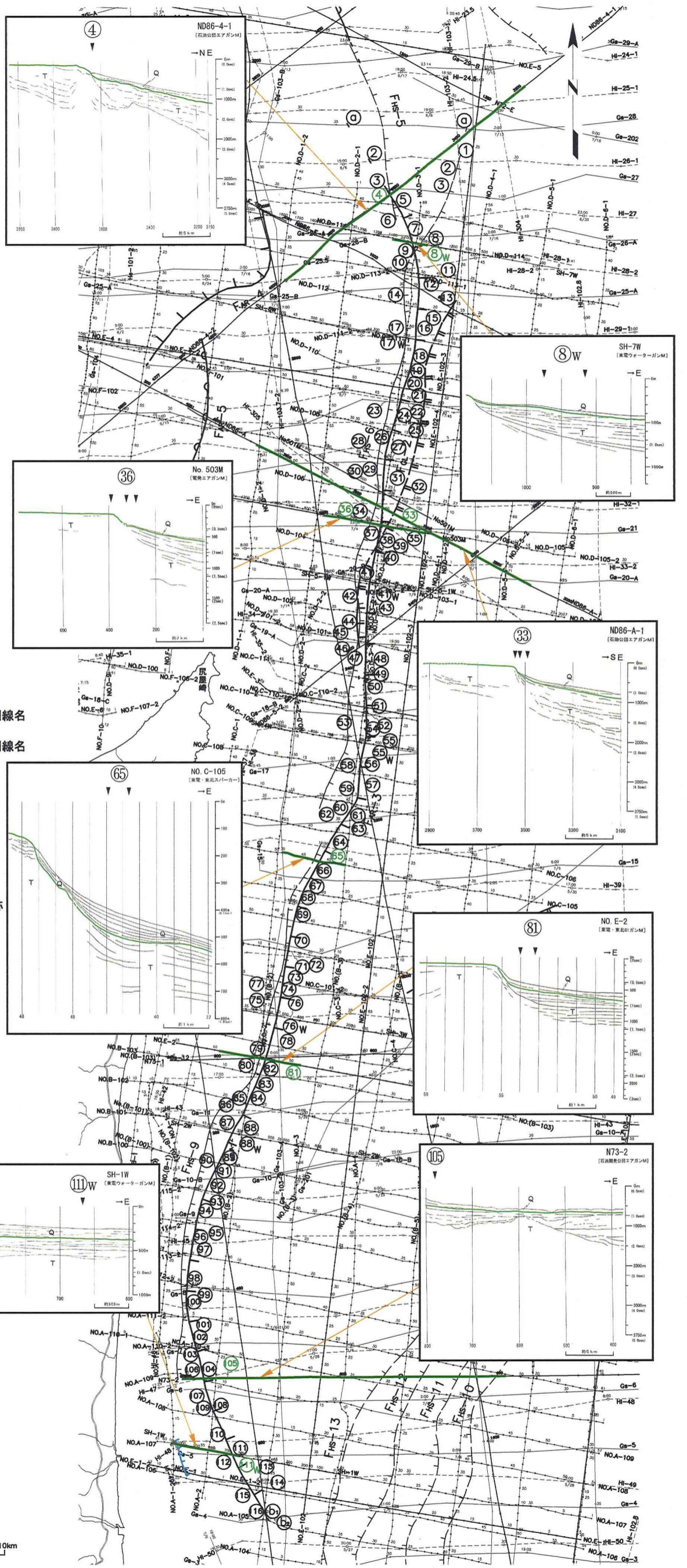


凡例

- No.503M — 電源開発(株)による調査測線及び測線名
[マルチチャンネル・エアガン, 1994年調査]
 - NO.A~D — 東京電力(株)・東北電力(株)による調査測線及び測線名
[スパーカー, 1977, 1978年調査]
 - NO.E-4 — 東京電力(株)・東北電力(株)による調査測線及び測線名
[マルチチャンネル・G I ガン及びウォーターガン, 1995年調査]
 - SH-6W — 東京電力(株)による調査測線及び測線名
[マルチチャンネル・ウォーターガン, 1987, 1988年調査]
 - NO.F-2 — 日本原子力船研究開発事業団による調査測線及び測線名
[スパーカー, 1982年調査]
 - Gs-23 — 地質調査所「下北半島沖海底地質図」1/20万による調査測線及び測線名
[エアガン, 1982年調査]
 - HI-27 — 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/20万による調査測線及び測線名
[エアガン, 1972年調査]
 - He-3-1 — 海上保安庁水路部「恵山岬」1/5万による調査測線及び測線名
[エアガン, 1980年調査]
 - ND86-A — 石油公団(石油開発公団)による調査測線及び測線名
[マルチチャンネル・エアガン, 1972, 1973, 1977, 1986年調査]
-
- $F_{\alpha-2}$ — 地質調査所「下北半島沖海底地質図」1/20万による断層及び名称
 - $F_{\alpha-3}$ — 地質調査所「下北半島沖海底地質図」1/20万による伏在断層及び名称
 - F_{HS-9} — 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/20万による断層及び名称
 - F_{AR-3} — 活断層研究会編「[新編]日本の活断層」1/100万による活断層及び名称
 - F_{AR-5} — 活断層研究会編「[新編]日本の活断層」1/100万による活断層及び名称
-
- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
 - 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
 - 解析断面図の表示範囲
 - ① — 断層と測線の交点
 - ②, ③ — 断層の延長線と測線の交点
 - ④ — 解析断面図の表示箇所
 - 文献断層の位置(解析断面図)
 - 解析断層(解析断面図)
- (調査実施者名は調査当時の名称による)

第四紀	完新世	Q層	A層
	後期		B層
	更新世	中期	B ₁ 層
	前期	B ₂ 層	
新第三紀	鮮新世	T層	C層
	中新世		D層
先新第三紀			E層

(敷地前面海域の層序)



大陸棚外縁断層概要図

断層名	大陸棚外縁断層[F _{GL-2} , F _{HS-6} , F _{HS-9} , F _{AR-3}] (その1)										文献名	F _{GL-2} : 地質調査所「下北半島沖海底地質図」, F _{HS-6} ・F _{HS-9} : 海上保安庁水路部1/20万海底地質構造図「下北半島沖」, F _{AR-3} : 活断層研究会編「[新編]日本の活断層」									
長さ(km)	約 89	敷地からの距離(km)			約 57	走向	N-S					相対的落下側	E								
音波探査解析結果																					
測線名及び測点番号	Gs-28 #3:28	HI-103-2 #18:33	HI-26-1 #15:18	Gs-27 #0:40	ND86-4-1 #3621	NO.D-115 #45.6	HI-27 #22:28	Gs-26-A #2:20	NO.D-114 #18.0	SH-7W #974	NO.D-3-1 #76.8	HI-28-1 #4:12	NO.D-113-2 #51.4	NO.D-113-1 #42.2	ND86-F #859	Gs-25-A #5:26	NO.D-112 #17.1	HI-29-1 #3:47	NO.D-111-2 #7.9	SH-6W #174	Gs-24 #2:37
地層名	㉑	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑧ _w	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑰ _w	⑱
Q 層																					
T 層																					
総合評価																					
備考:																					

音波探査解析結果																					
測線名及び測点番号	NO.D-110 #15.3	NO.E-4 #43.5	NO.D-109 #68.8	HI-30-1 #0:10	Gs-23 #19:38	NO.D-3-1 #40.6	HI-30.5 #17:35	NO.D-108 #18.9	HI-31-1 #18:31	NO.D-107 #64.9	Gs-22 #4:18	No.501M #352	NO.D-106 #13.4	HI-32-1 #14:33	ND86-A-1 #3525	HI-305 #8:18	NO.D-105-1 #27.4	No.503M #325	Gs-21 #22:55	NO.D-3-1 #13.5	NO.D-104 #16.4
地層名	⑲	⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴
Q 層																					
T 層																					
総合評価																					
備考:																					

凡 例

㉑, ㉒	文献断層の延長線と測線の交点		該当する地層に断層運動による変形が認められるか推定することが可能な範囲		約 10km	中部更新統以上に影響を及ぼす断層及びその長さ
①	文献断層と測線の交点				約 10km	中部更新統以上に影響を及ぼさない断層及びその長さ
	Q 層 (中期更新世~完新世)		該当する地層に断層運動による変位が認められる範囲			
	T 層 (先中期更新世)		該当する地層に断層運動による変位・変形が及んでいない範囲			
			該当する地層が分布しない範囲			
			記録の探査深度外または記録が不明瞭等により判定が困難な範囲			

図-2(1) 大陸棚外縁断層の活動性検討図

断層名	大陸棚外縁断層 [F _{GL} -2, F _{HS} -6, F _{HS} -9, F _{AR} -3] (その2)																				
長さ (km)	約 89	敷地からの距離 (km)				約 57	走向	N-S		相対的落下側		E									
音波探査解析結果																					
測線名及び 測点番号	HI-33-2 #7:32	NO.D-103-1 #74.5	SH-5-1W #254	Gs-20-A #19:50	NO.D-102 #17.7	HI-34-2 #19:49	NO.D-101-2 #15.8	Gs-19-A #19:05	ND86-5-2 #5558	NO.D-3-2 #12.7	NO.C-111 #32.7	HI-35-2 #18:55	NO.E-3 #43.9	NO.C-110-1 #41.4	Gs-18-B #0:15	HI-36 #7:16	NO.C-109 #20.9	SH-4W #475	Gs-17 #1:08	N73-B #2272	NO.C-108 #25.2
地層名	④	④	④ _w	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④	④ _w	④	④	④
Q 層																					
T 層																					
総合評価																					
備考:																					

音波探査解析結果																					
測線名及び 測点番号	HI-37 #6:13	NO.C-107-1 #26.5	NO.C-3 #32.8	Gs-16 #4:29	NO.C-106 #24.9	HI-38 #19:01	NO.C-105 #41.8	Gs-15 #5:11	NO.C-104-2 #16.7	HI-39 #17:59	NO.C-103-2 #42.9	Gs-14 #19:22	NO.C-102-2 #15.8	HI-40 #6:28	NO.(B-106) #10.7	Gs-13 #23:08	HI-41 #5:43	NO.(B-105) #29.9	SH-3W #644	Gs-103-B #4:35	NO.(B-104) #33.8
地層名	⑤	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥ _w	⑥	⑥
Q 層																					
T 層																					
総合評価																					
備考:																					



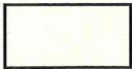
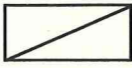

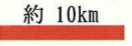

- 凡 例
- ①, ② 文献断層の延長線と測線の交点
 - ① 文献断層と測線の交点
 - Q Q 層 (中期更新世~完新世)
 - T T 層 (先中期更新世)
 -  該当する地層に断層運動による変形が認められるか推定することが可能な範囲
 -  該当する地層に断層運動による変位が認められる範囲
 -  該当する地層に断層運動による変位・変形が及んでいない範囲
 -  該当する地層が分布しない範囲
 -  記録の探査深度外または記録が不明瞭等により判定が困難な範囲
 -  約 10km 中部更新統以上に影響を及ぼす断層及びその長さ
 -  約 10km 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層及びその長さ

図-2(2) 大陸棚外縁断層の活動性検討図

断層名	大陸棚外縁断層 [F _{GL} -2, F _{HS} -6, F _{HS} -9, F _{AR} -3] (その3)																				
長さ (km)	約 89	敷地からの距離 (km)				約 57	走向	N-S		相対的落下側		E									
音波探査解析結果																					
測線名及び 測点番号	Gs-12 #23:57	N73-1 #740	NO. E-2 #53.2	NO. (B-103) #14.3	HI-42 #17:08	NO. (B-102) #23.1	NO. (B-2) #12.8	HI-43 #16:10	Gs-11 #4:00	NO. (B-101) #40.6	SH-2W #268	NO. (B-100) #9.8	N73-A-1 #249	Gs-10-B #4:23	NO. A-115-2 #68.8	HI-44 #5:27	Gs-9 #4:52	NO. A-114-2 #3.6	HI-45 #5:00	NO. A-113-2 #2.8	NO. A-112-2 #58.7
地層名	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲ _w	㊳	㊴	㊵	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼
Q 層					✕								✕						✕		
T 層	✕		✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕
総合評価																					
備考:																					

音波探査解析結果																					
測線名及び 測点番号	Gs-8 #5:59	HI-46 #17:59	NO. A-111-2 #4.3	Gs-7 #5:35	NO. A-110-2 #5.3	HI-47 #17:21	N73-2 #779	NO. A-109 #7.6	Gs-6 #1:16	NO. A-2 #16.1	NO. A-108 #7.9	HI-48 #6:43	NO. A-107 #51.0	SH-1W #1030	Gs-5 #0:48	HI-49 #6:03	NO. E-1 #5.9	NO. A-106 #14.3	NO. A-3 #20.0	N73-A-1 #691	Gs-4 #22:35
地層名	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼	㊽ _w	㊾	㊿	㋀	㋁	㋂	㋃	㋄
Q 層		✕																		✕	
T 層	✕	✕	✕	✕	✕	✕		✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	■	✕	■	✕	✕	✕	✕
総合評価	約4km																				
備考:																					



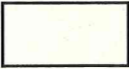
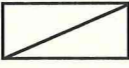

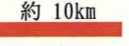
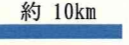
- 凡 例
- ㉙, ㉚ 文献断層の延長線と測線の交点
 - ㉛ 文献断層と測線の交点
 - Q Q 層 (中期更新世~完新世)
 - T T 層 (先中期更新世)
 -  該当する地層に断層運動による変形が認められるか推定することが可能な範囲
 -  該当する地層に断層運動による変位が認められる範囲
 -  該当する地層に断層運動による変位・変形が及んでいない範囲
 -  該当する地層が分布しない範囲
 -  記録の探査深度外または記録が不明瞭等により判定が困難な範囲
 -  約 10km 中部更新統以上に影響を及ぼす断層及びその長さ
 -  約 10km 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層及びその長さ

図-2(3) 大陸棚外縁断層の活動性検討図

大陸棚外縁断層④

ND86-4-1

[石油公団エアガンM]

F_{AR}-3

→ NE

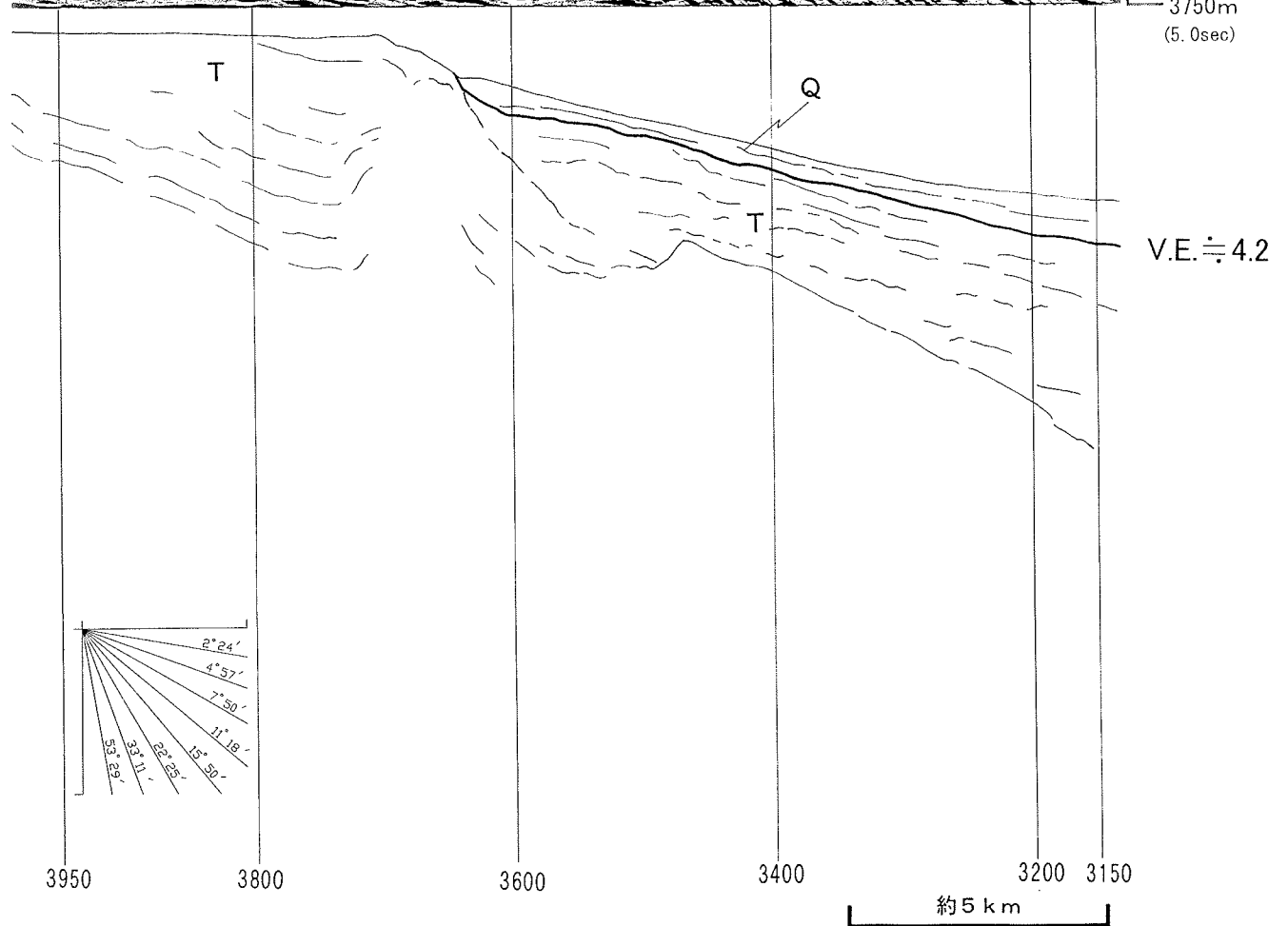
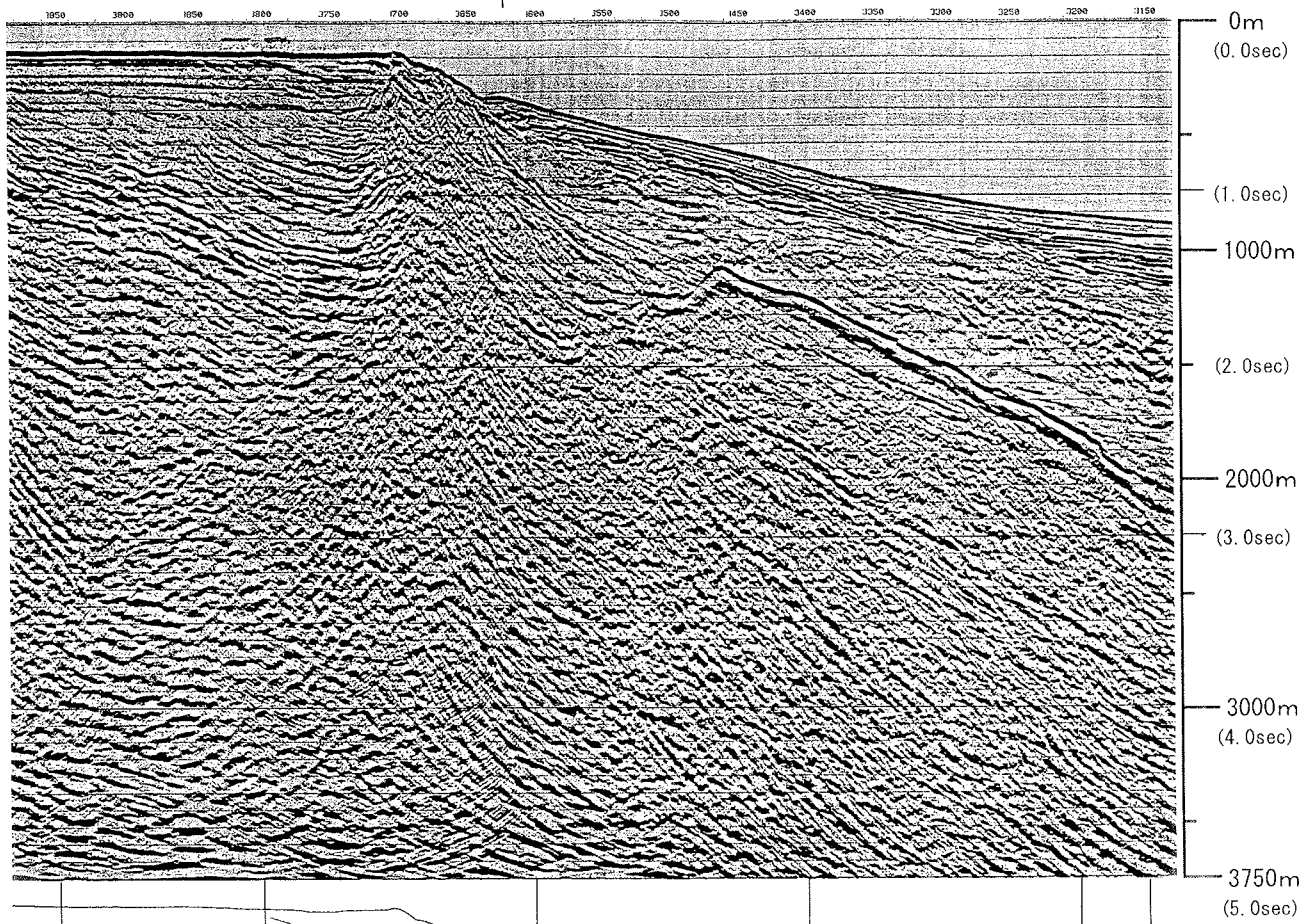


図-3(1) 音波探査記録及び地質断面図

大陸棚外縁断層⑧_W

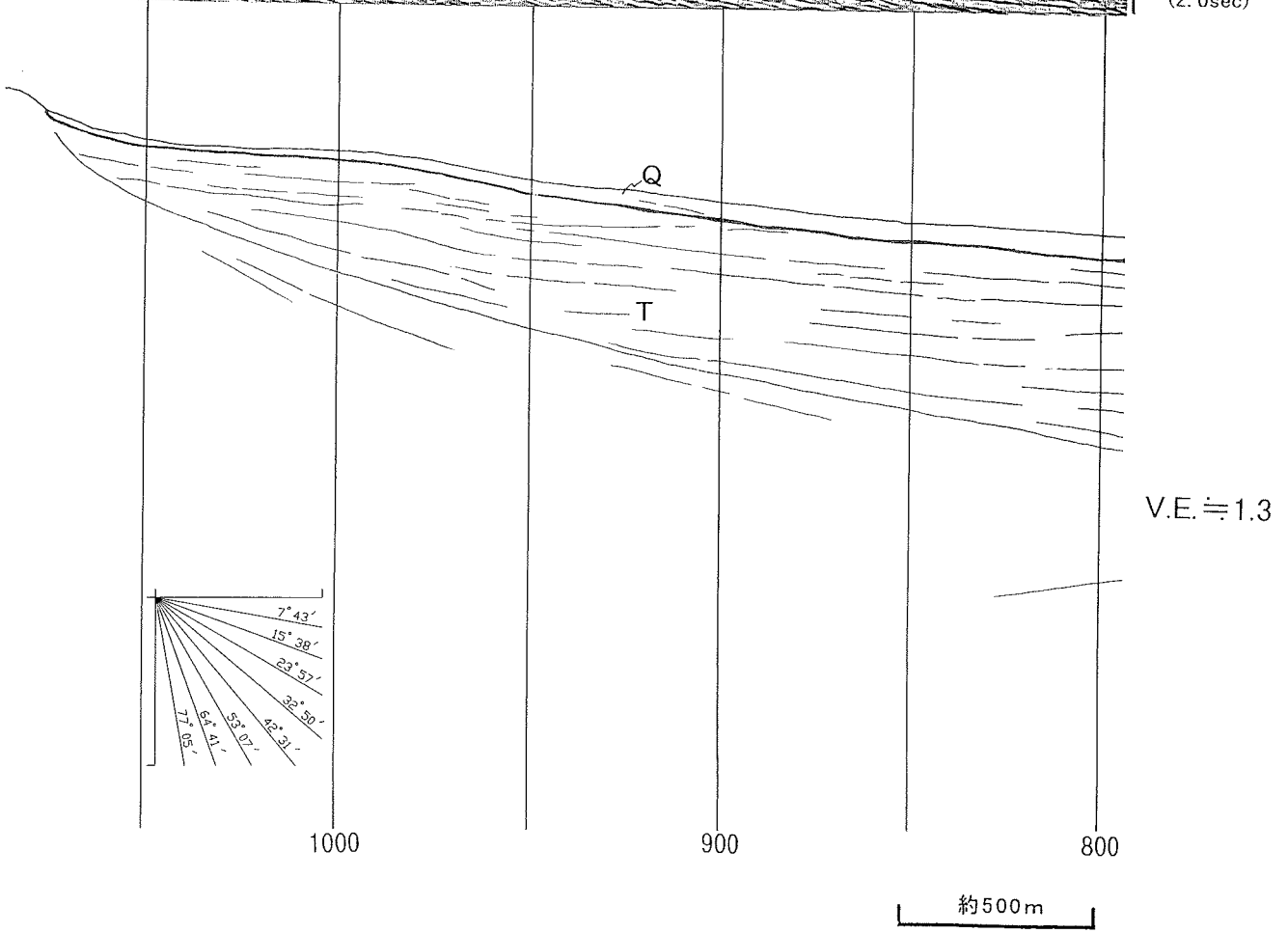
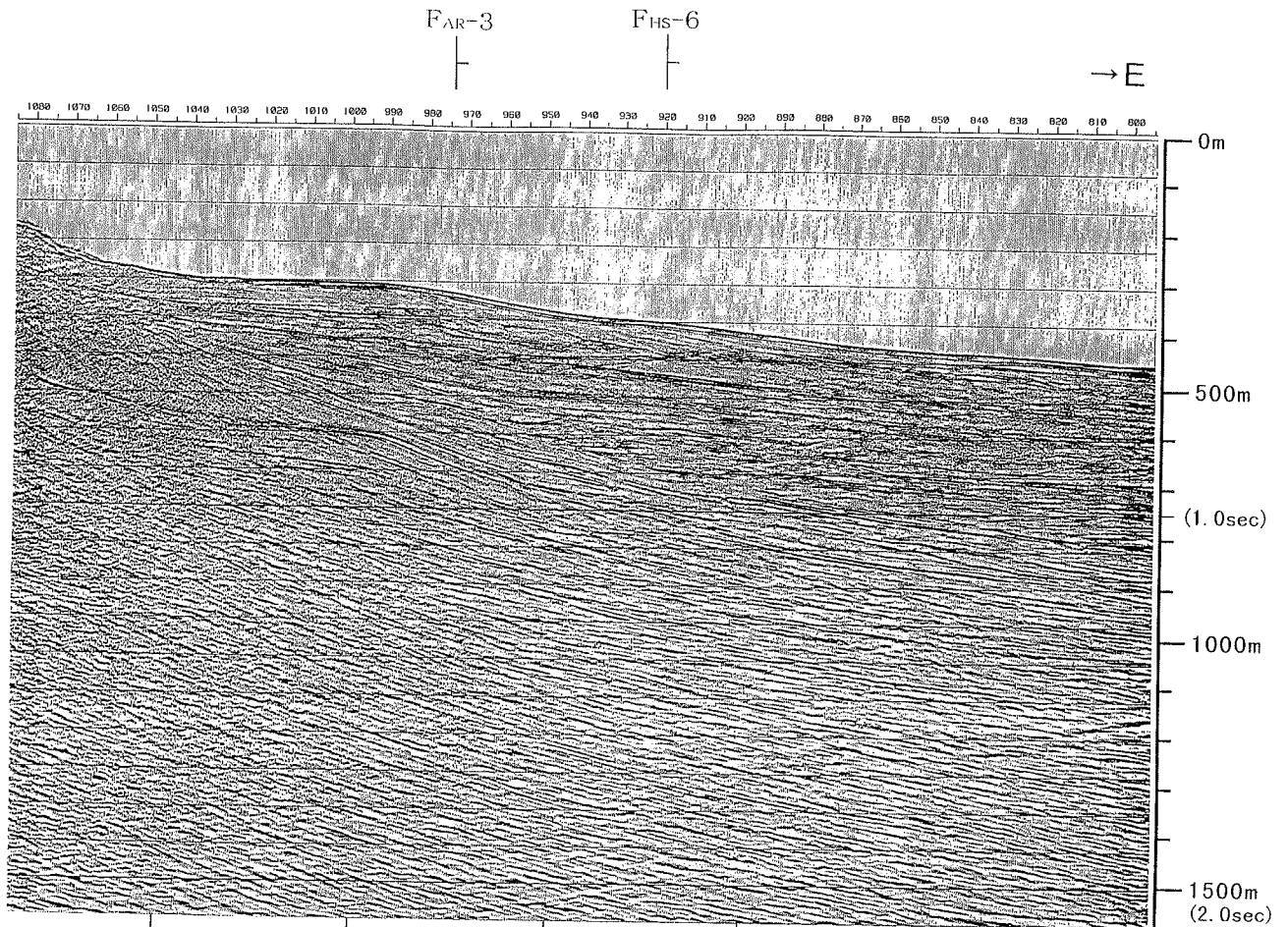


図-3(2) 音波探査記録及び地質断面図

大陸棚外縁断層③

ND86-A-1

[石油公園エアガンM]

F_{HIS}-6 F_{AR}-3 F_{GL}-2

→SE

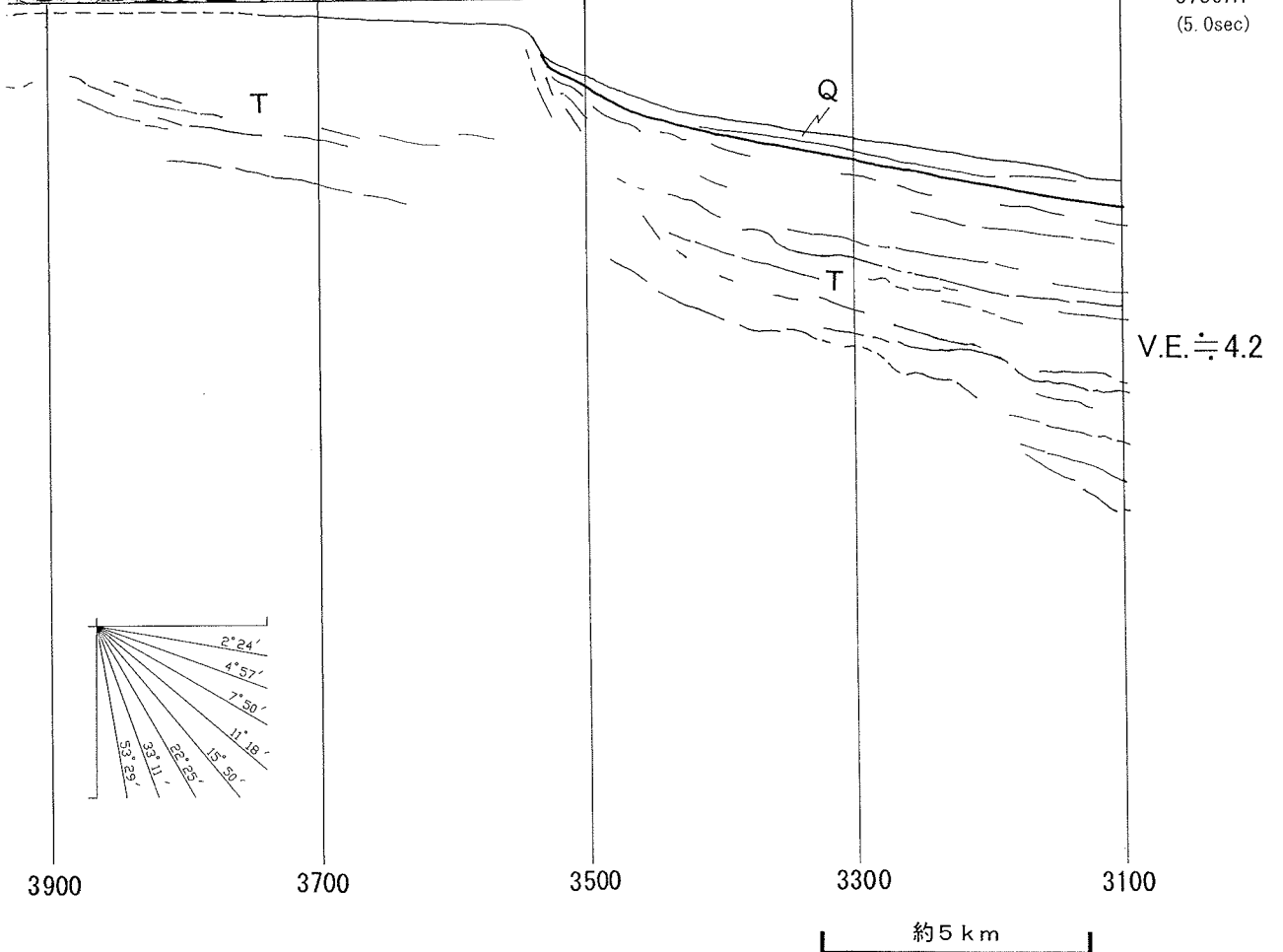
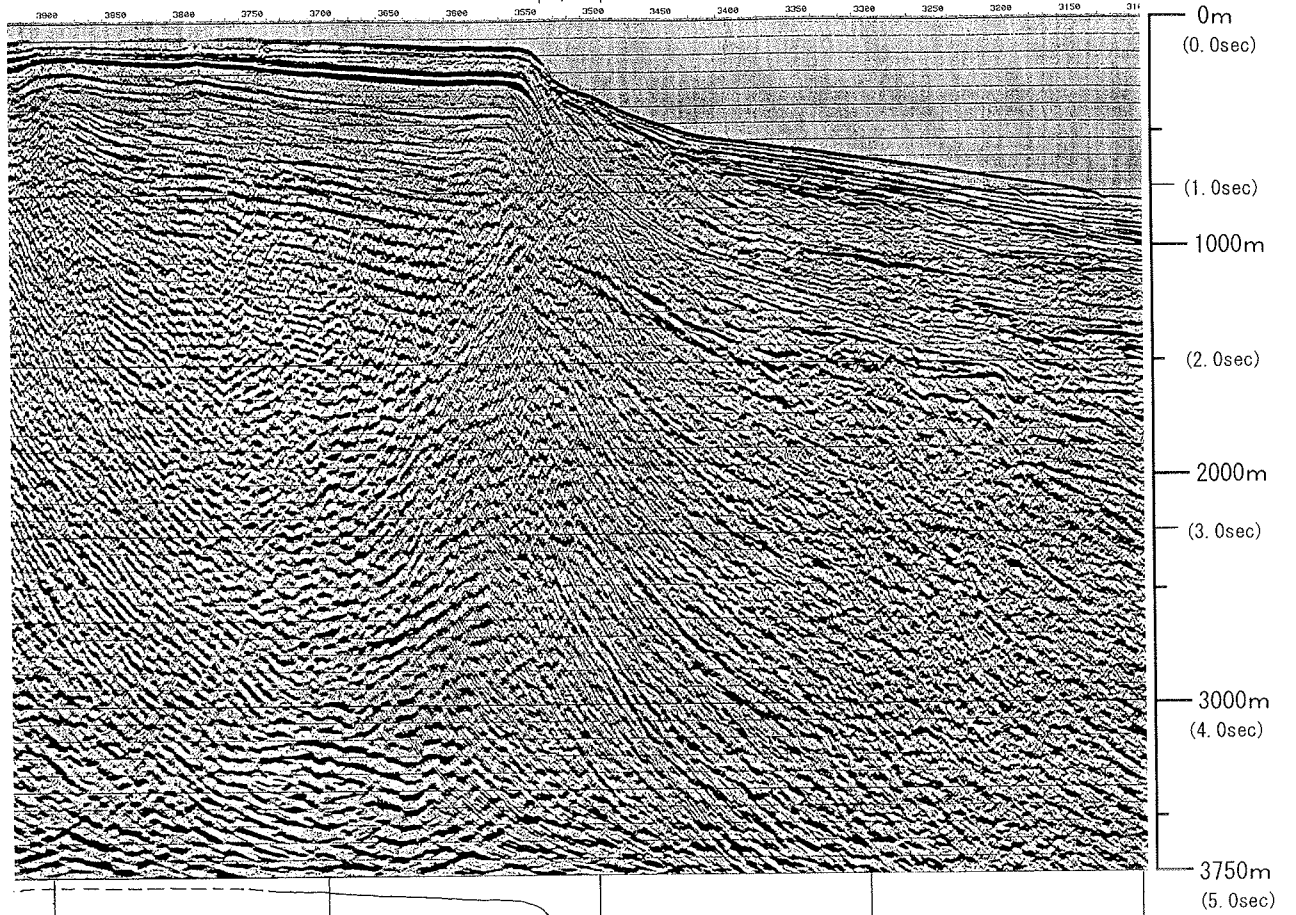


図-3(3) 音波探査記録及び地質断面図

FHS-6 FAR-3 FGL-2

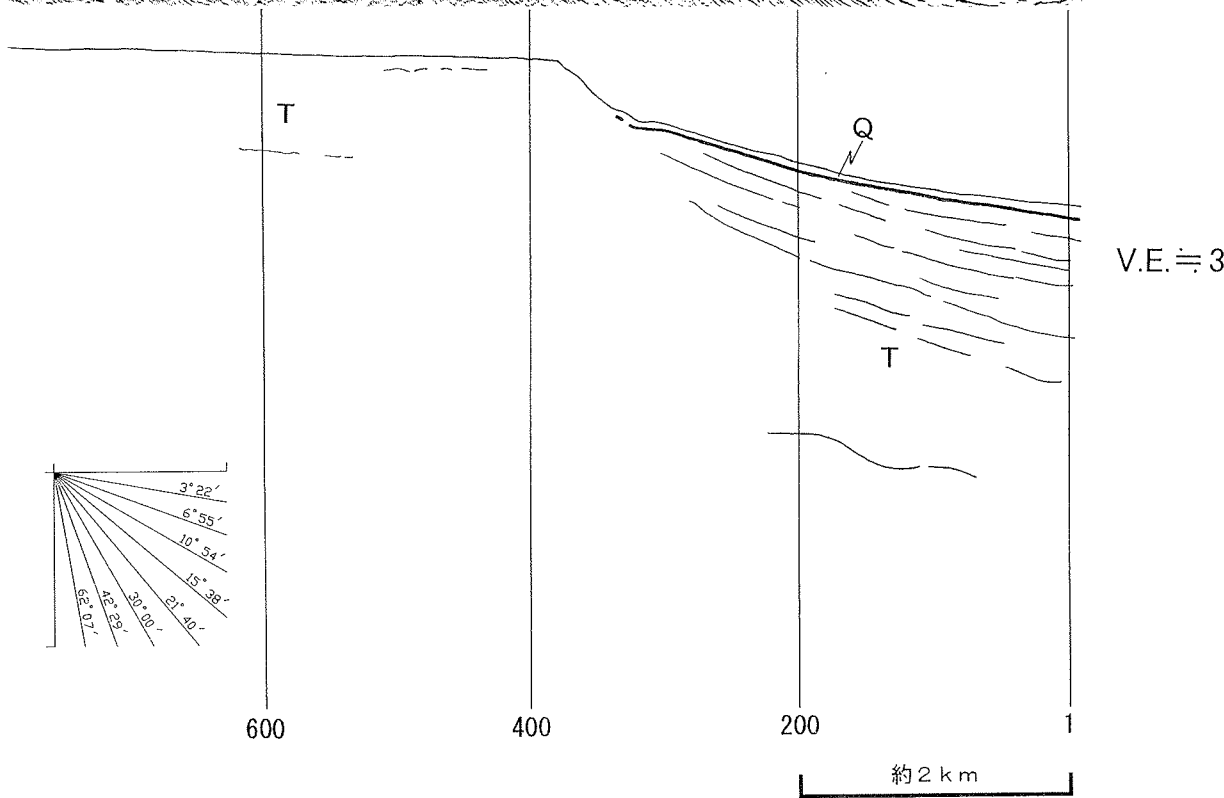
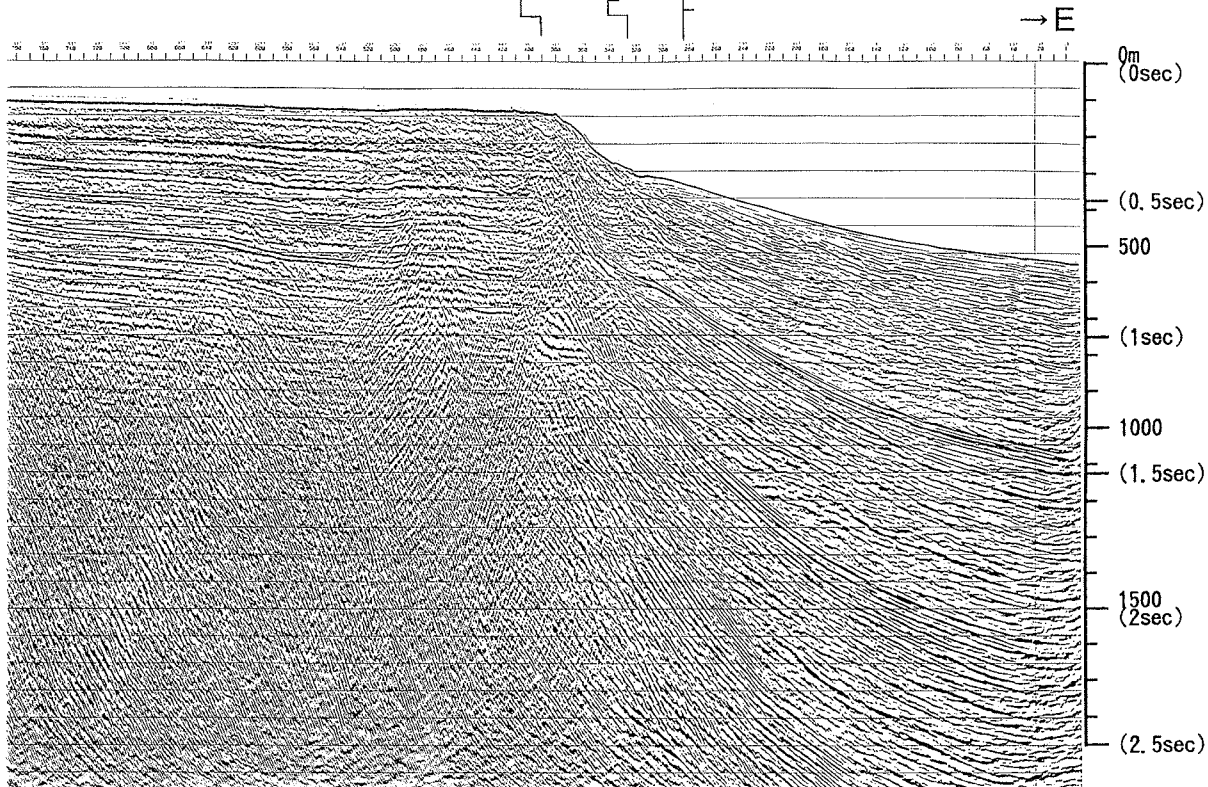


図-3(4) 音波探査記録及び地質断面図

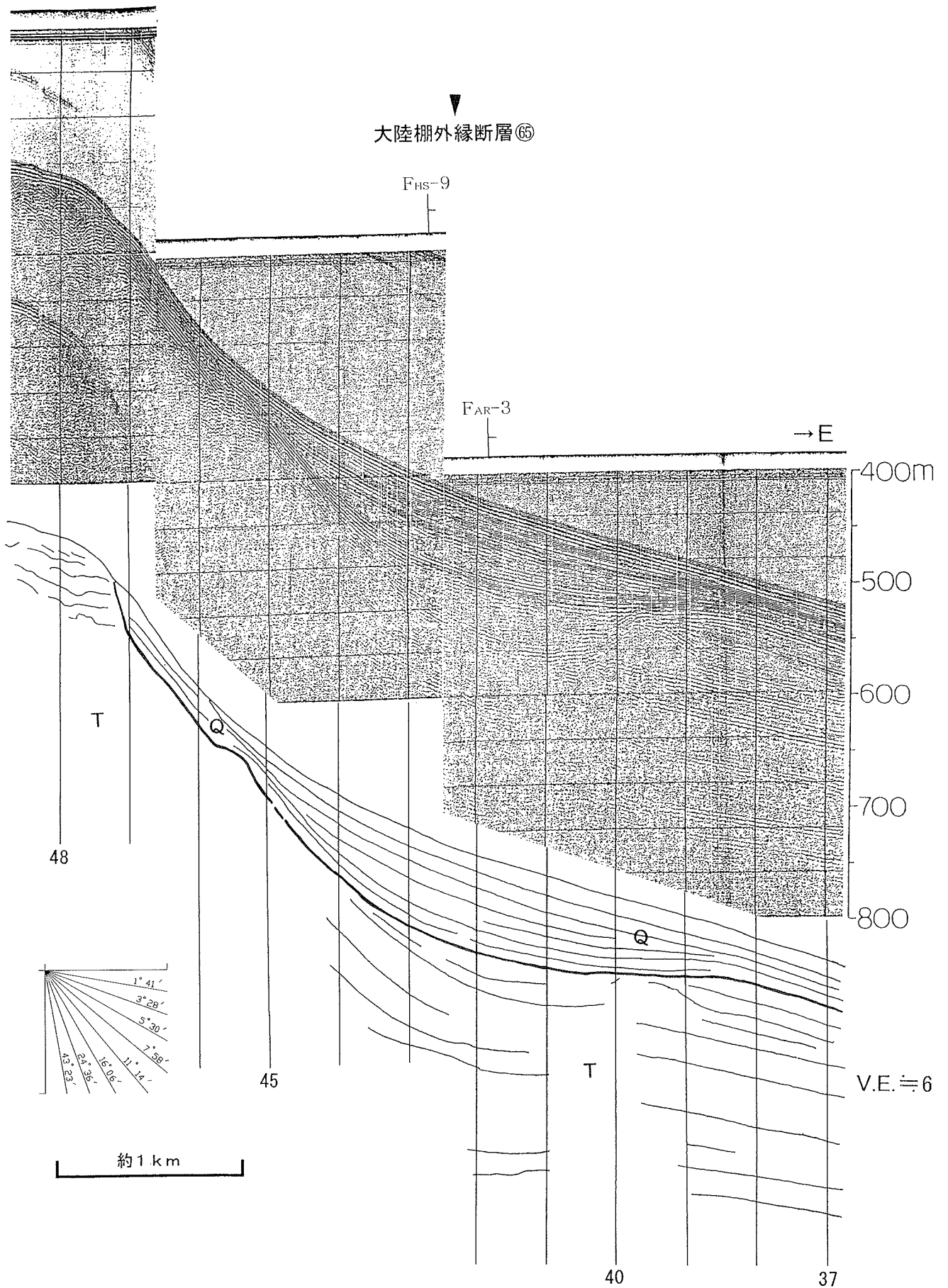


図-3(5) 音波探査記録及び地質断面図

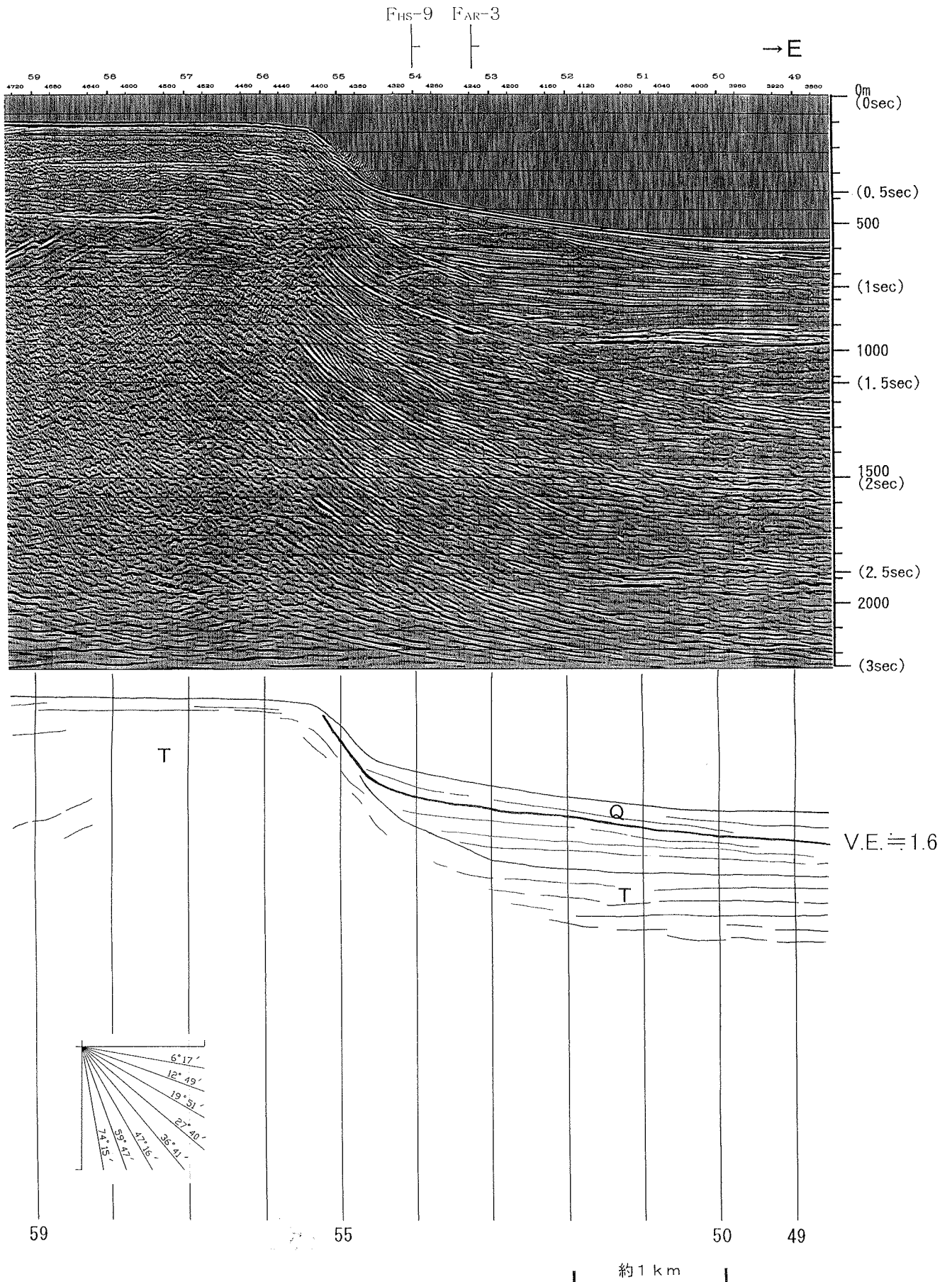


図-3(6) 音波探査記録及び地質断面図

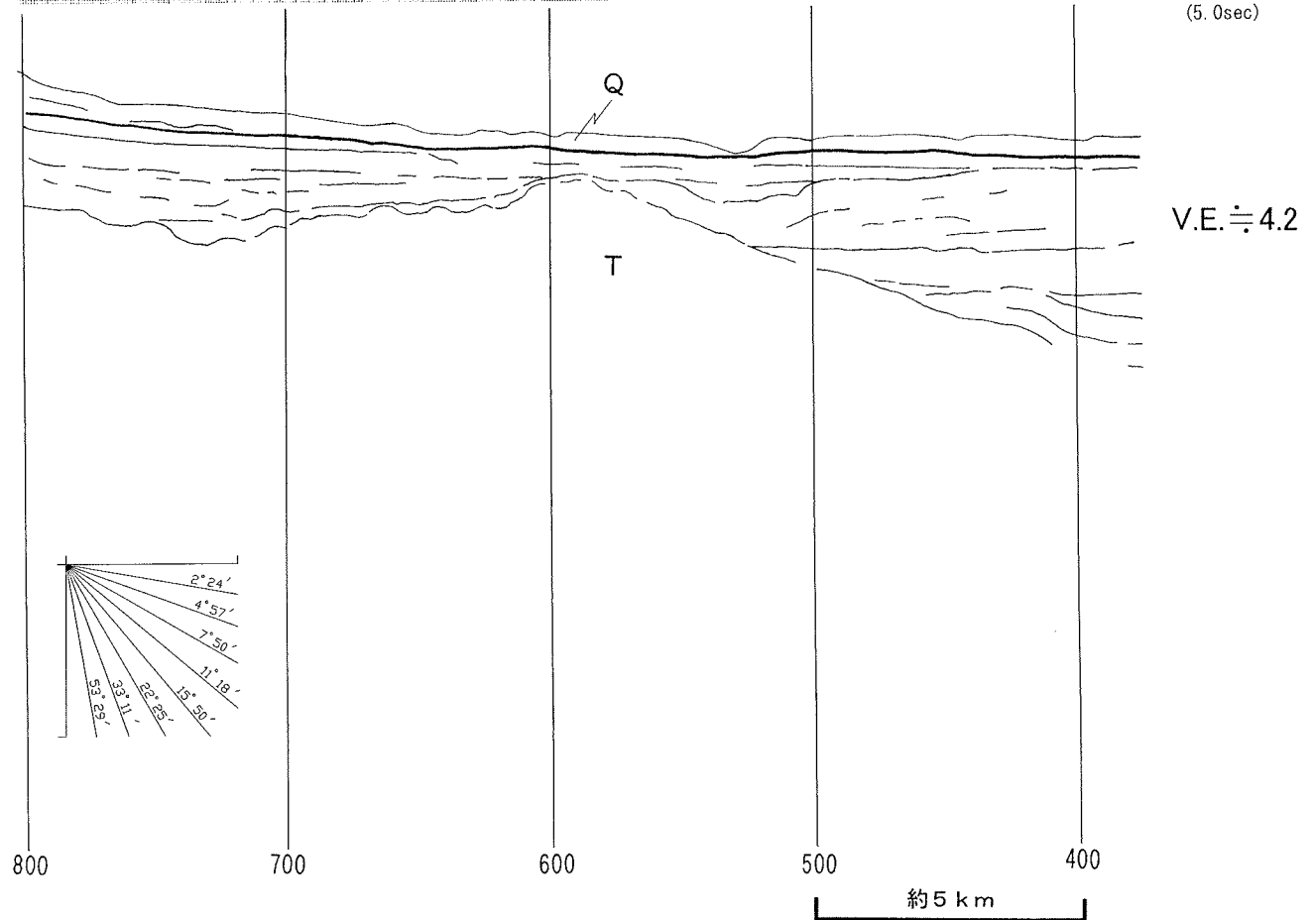
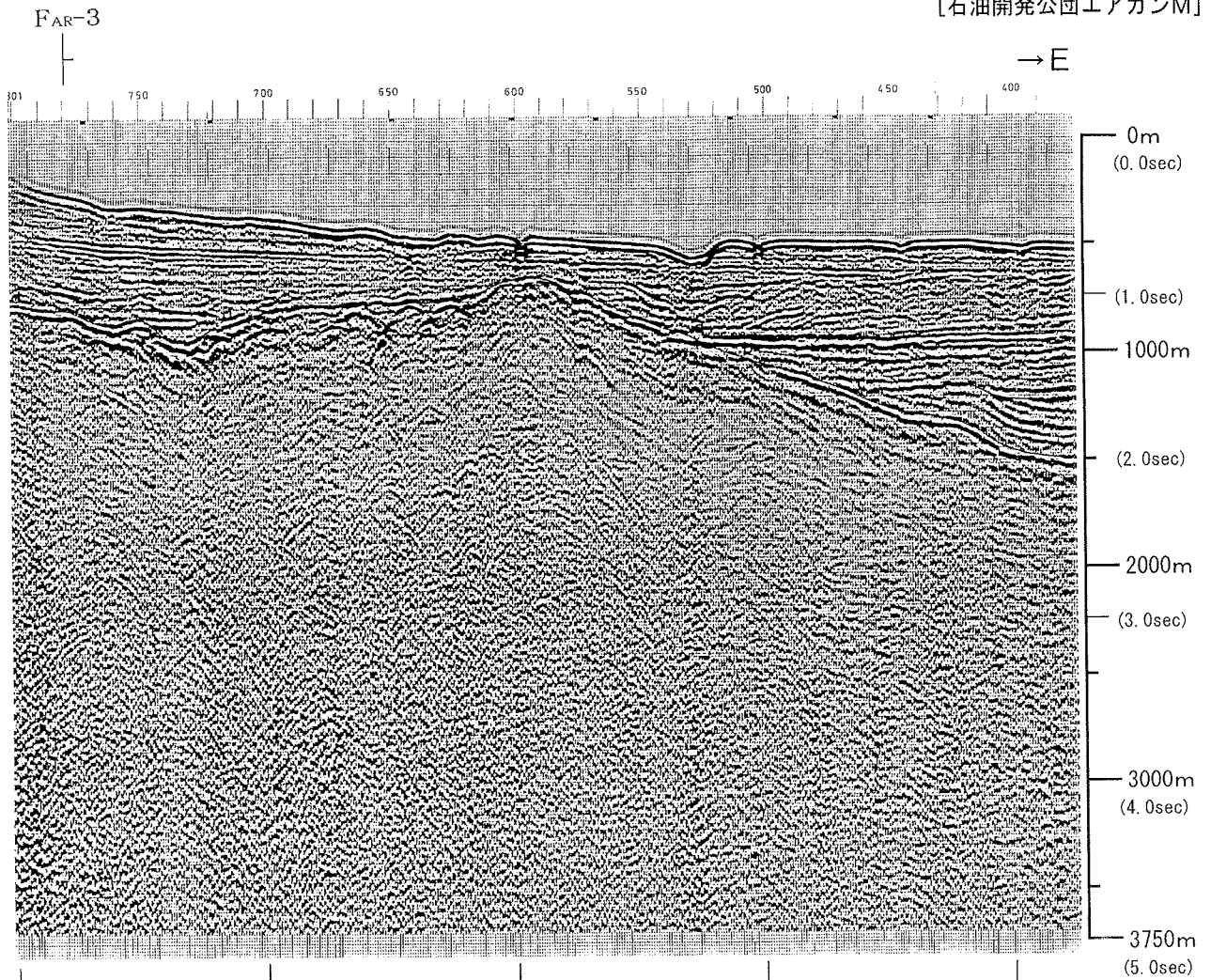


図-3(7) 音波探査記録及び地質断面図

大陸棚外縁断層⑬_W
F_{AR-3}
↓
↑
→E

SH-1W
[東電ウォーターガンM]

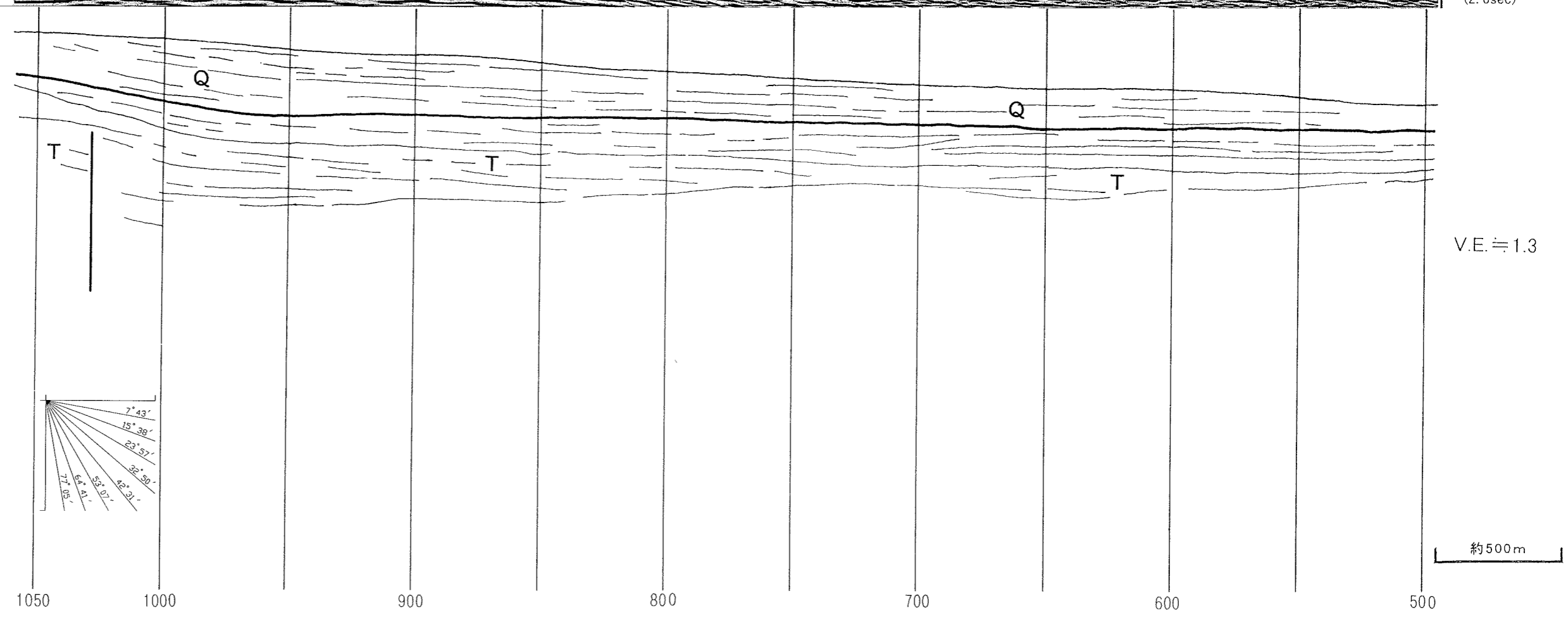
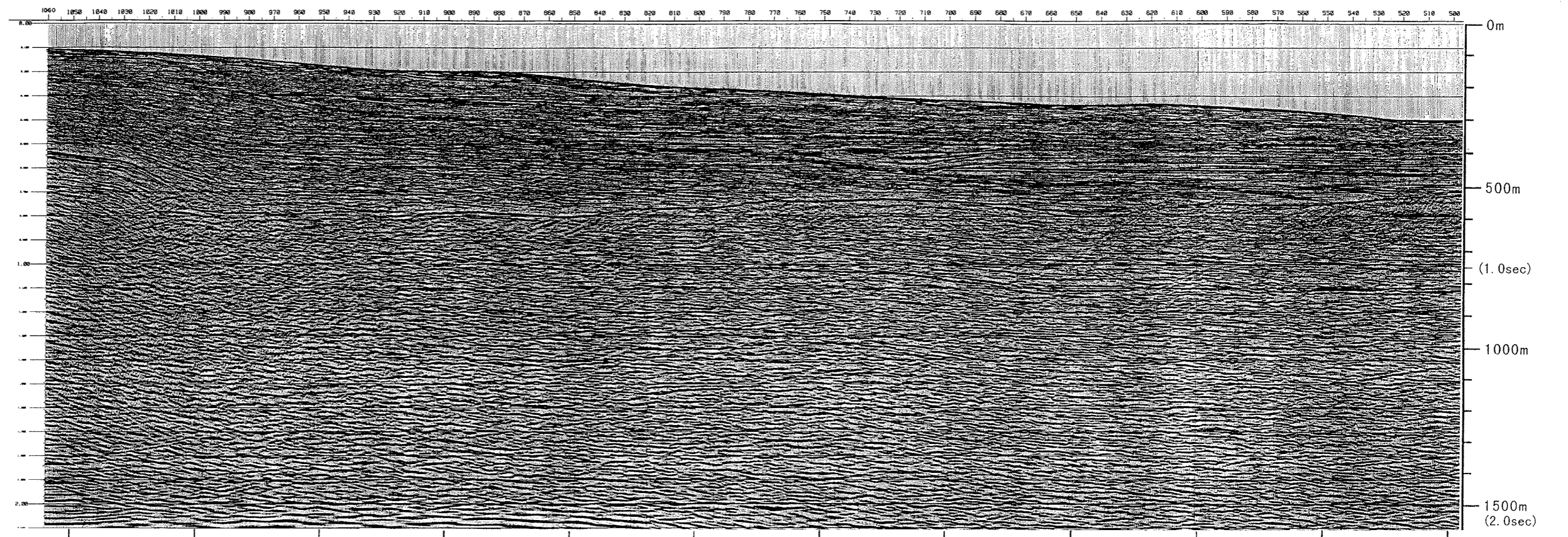


図-3(8) 音波探査記録及び地質断面図

1-14

2. 根岸西方断層及び青森湾西岸断層帯による敷地への影響について

1) 根岸西方断層及び青森湾西岸断層帯による敷地への影響について検討すること。

申請者は、「[新編]日本の活断層」⁽¹⁾が、津軽半島^{たいらだて}平館村石崎沢付近から平館村尻高付近にかけて指摘している「根岸西方断層」については、空中写真判読により、平館村石崎沢付近から平館村尻高付近までの区間にリニアメントを判読している。また、音波探査の解析結果により、津軽半島北東端の沿岸部にF-25断層が分布するとしている。

陸域の「根岸西方断層」とF-25断層とを、一連の構造として活動が第四紀後期に及んでいるものとし、その長さを最大約22 kmと評価するとしている。

根岸西方断層による地震の応答スペクトルを図-1 に示す。同図によると、根岸西方断層による地震の応答スペクトルは、設計用応答スペクトル S_2 を下回り、大間原子力発電所の耐震安全性に影響を及ぼすものではないことを確認したとしている。

地震調査研究推進本部地震調査委員会(2004)⁽²⁾は、平成16年4月14日、青森湾西岸断層帯の長期評価の結果を公表した。それによると、青森湾西断層、野木和断層及び入内断層は、走向及び変位の向きを同じくする断層で、その隔たりが4 km以内で近接していることから、松田(1990)⁽³⁾の基準に従って、ひとつの起震断層を構成していると見なせるとされている。断層帯の長さは約31 kmで、マグニチュード7.3程度の地震が発生する可能性があるとしている。

この地震調査委員会(2004)⁽²⁾による青森湾西岸断層帯による地震の応答スペクトルを図-2 に示す。同図によると、青森

湾西岸断層帯による地震の応答スペクトルは、設計用応答スペクトル S_2 を下回り、大間原子力発電所の耐震安全性に影響を及ぼすものではないことを確認したとしている。

参考文献

- (1) 活断層研究会編 (1991) : [新編] 日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
- (2) 地震調査委員会 (2004) : 青森湾西岸断層帯の評価, 16p.
- (3) 松田時彦 (1990) : 最大地震規模による日本列島の地震分帯図, 地震研究所彙報, Vol.65, pp.289-319.

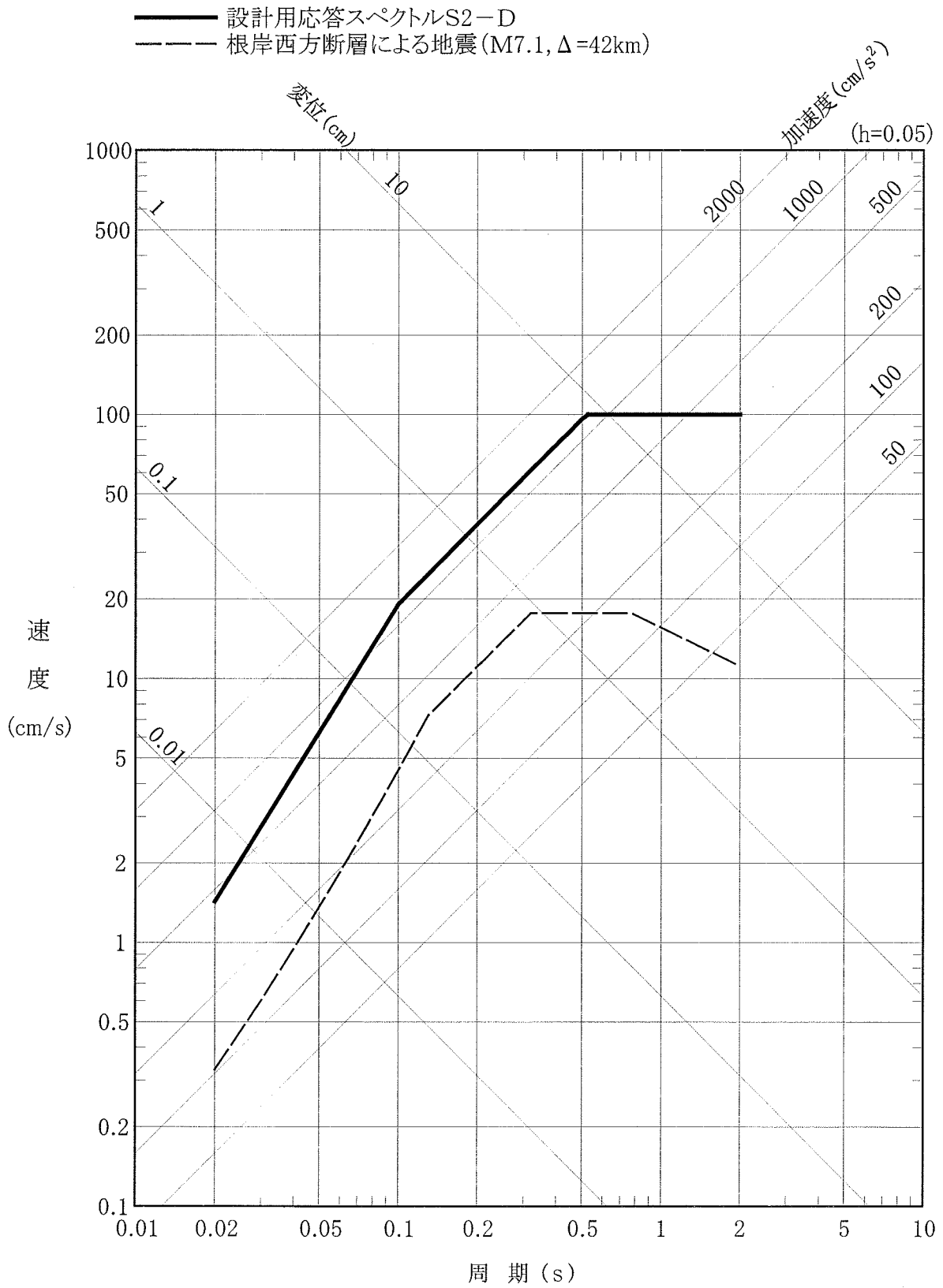


図-1 根岸西方断層による地震の応答スペクトル (解放基盤相当)
 (M7.1, $\Delta=42\text{ km}$)

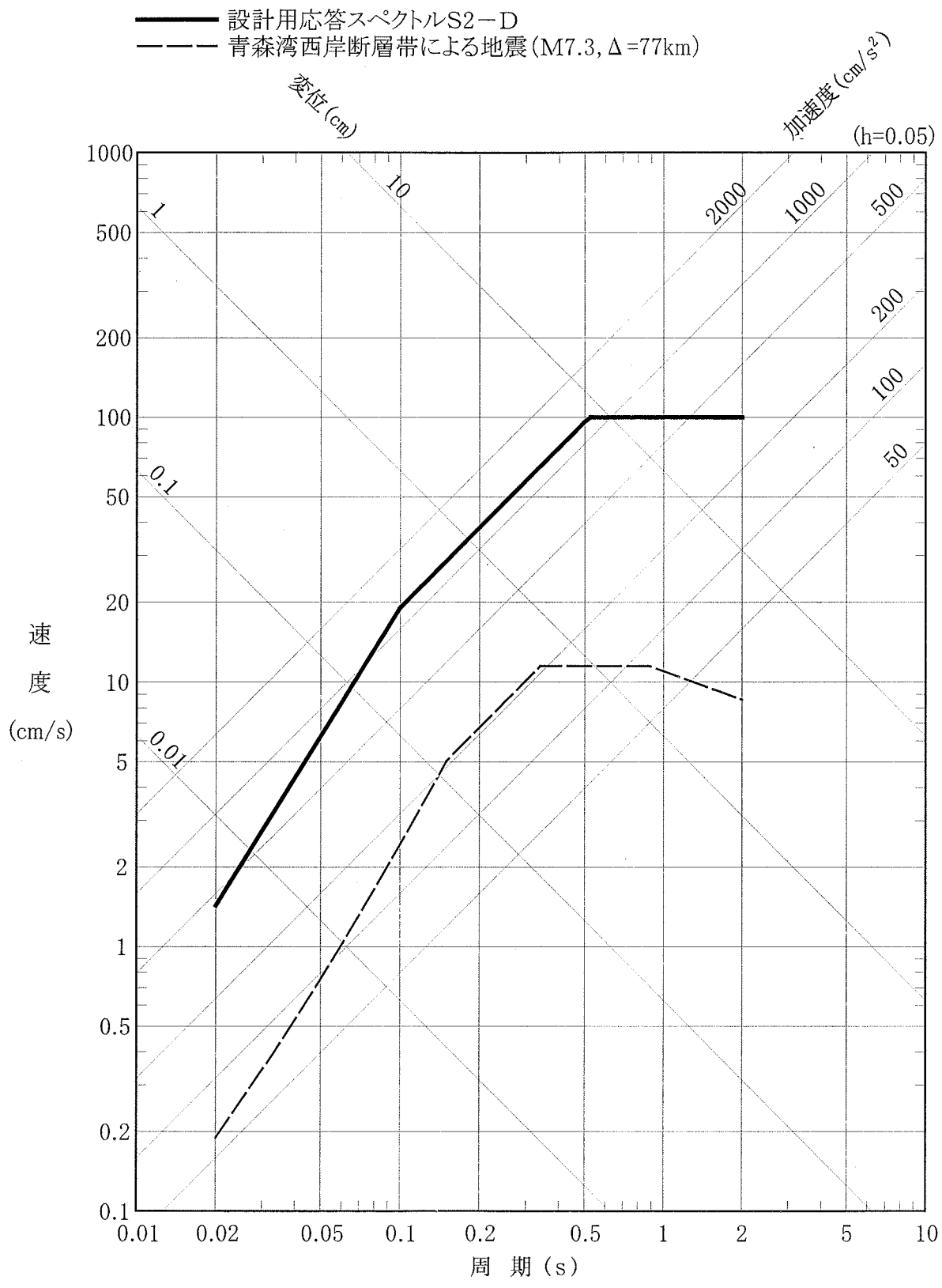


図-2 青森湾西岸断層帯による地震の応答スペクトル (解放基盤相当)
 (M7.3, $\Delta=77\text{ km}$)